



L'ALGORITMO DEL CRIMINE: COME LA CHIMICA DECIFRA L'ILLEGALITÀ

C'è qualcosa di profondamente affascinante nel pensare che un singolo frammento molecolare possa raccontare una storia. Un minuscolo residuo su un tessuto, una traccia invisibile su una superficie sfuggita all'occhio umano ma non allo sguardo delle strumentazioni analitiche più sofisticate: in questo dialogo silenzioso tra materia e metodo si gioca oggi la sfida complessa e decisiva della chimica forense.

Dalla fondazione agli inizi del Novecento da parte di Edmond Locard del primo laboratorio di medicina legale e delle scienze forensi a Lione, la chimica forense ha avuto un enorme sviluppo; con l'avanzare della tecnologia, lo spazio d'azione di questa disciplina è diventato sempre più ampio anche per arginare le nuove emergenze legate al crimine. Le sostanze psicoattive ne sono un esempio emblematico: il loro mercato ha favorito la nascita di laboratori clandestini, dove si sintetizzano nuove molecole per aggirare i controlli normativi. Di fronte a questa rapidità di mutazione, i laboratori forensi non possono più limitarsi a riconoscere ciò che già conoscono: devono imparare ad anticiparlo. E qui entra in scena una chimica che non è più solo analitica, ma quasi investigativa. Tecniche come la spettrometria di massa ad alta risoluzione non si limitano a identificare ciò che è noto e presente nei database: acquisiscono migliaia di segnali e frammenti che, grazie a software e algoritmi chemiométrici, possono essere decodificati per estrarre informazioni utili. Oggi non è più solo l'occhio umano a "vedere" il crimine: è l'algoritmo che traduce lo spettro in linguaggio, che trasforma un segnale in indizio e un *pattern* di frammentazione in prova. La chimica forense, dunque, non è più solo la di-

sciplina che "certifica" la prova, ma quella che ne ridefinisce il significato.

L'uso combinato di tecniche cromatografiche e spettroscopiche, unito all'elaborazione computazionale dei dati, sta creando una nuova grammatica dell'indagine scientifica, dove ogni molecola racconta non solo la propria identità ma anche la rete di relazioni di cui fa parte. È la logica del *Molecular Networking*, una sorta di genealogia chimica che consente di riconoscere somiglianze invisibili e di scoprire legami strutturali tra composti apparentemente sconosciuti. Tuttavia dietro a questa sofisticata tecnologia si nasconde una verità più profonda: la chimica forense è, prima di tutto, una scienza umana. È fatta di collaborazione tra accademia e istituzioni, di confronto tra ricercatori e forze dell'ordine, di scelte che portano il peso della responsabilità giuridica. Ogni dato analitico diventa un frammento di verità che può cambiare il destino di una persona. Ed è proprio in questo intreccio fra precisione e dubbio, fra rigore scientifico e complessità del reale, che la chimica forense trova la sua dimensione più autentica.

Viviamo in un'epoca in cui la velocità dell'innovazione criminale impone alla scienza di correre più in fretta del mercato illegale. Ma, paradossalmente, la risposta non è solo nella potenza delle strumentazioni scientifiche o nella risoluzione dei dati: è nella capacità critica dei chimici, nella loro sensibilità nel maneggiare l'incertezza senza temerla. Perché ogni spettro, ogni picco, ogni anomalia nasconde una storia, e la vera sfida della chimica forense è saperla interpretare con rigore, consapevolezza e metodo, per trasformare la complessità in conoscenza e la conoscenza in verità scientifica.